

基于Proteus的“微机原理与接口技术”课程实践教学改革探索

向进勇, 王振华*, 马玉明

伊犁师范大学网络安全与信息技术学院, 新疆 伊宁

收稿日期: 2024年9月2日; 录用日期: 2024年10月3日; 发布日期: 2024年10月10日

摘要

“微机原理与接口技术”是一门理论与实践并重的课程。本文针对传统教学中存在的实验设备局限、实验内容单调、教学方法滞后等问题,深入探讨了将Proteus软件引入实践教学环节的改革方案。通过优化教学内容、改进教学方法和完善考核方式等措施,有效激发学生的学习兴趣,显著提高学生的实践能力和创新思维。此外,本文分析总结了改革实践过程中遇到的困难和应对策略,为新工科实践课程建设提供有益的参考和借鉴。

关键词

微机原理与接口技术, Proteus, 实践课程, 教学改革

Exploration of Practical Teaching Reform of “Microcomputer Principles and Interface Technology” Course Based on Proteus

Jinyong Xiang, Zhenhua Wang*, Yuming Ma

School of Network Security and Information Technology, Yili Normal University, Yining Xinjiang

Received: Sep. 2nd, 2024; accepted: Oct. 3rd, 2024; published: Oct. 10th, 2024

Abstract

The “Microcomputer Principles and Interface Technology” is a course that emphasizes both theory and practice. This article explores in depth the reform plan of introducing Proteus software into

*通讯作者。

practical teaching in response to the limitations of experimental equipment, monotonous experimental content, and outdated teaching methods in traditional teaching. By optimizing teaching content, improving teaching methods, and perfecting assessment methods, we can effectively stimulate students' interest in learning and significantly enhance their practical abilities and innovative thinking. In addition, this article analyzes and summarizes the difficulties and coping strategies encountered in the process of reform practice, providing useful reference and inspiration for the construction of new engineering practice courses.

Keywords

Microcomputer Principles and Interface Technology, Proteus, Practical Course, Teaching Reform

Copyright © 2024 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

随着新一轮科技革命和产业变革的到来,须进一步加快新工科课程建设以培养具有实践能力和创新能力的高素质复合型人才[1]。“微机原理与接口技术”课程作为计算机、自动化、电子信息等相关专业的基础必修课程[2],涵盖了微型计算机的硬件组成、指令系统、汇编语言以及常见接口技术等内容[3],对于构建学生的专业知识体系、提高工程实践能力具有重要作用[4]。该课程理论知识概念抽象、实践性强,尤其强调理论实践相结合以及动手能力的培养[5]。作为课堂理论教学的补充,随堂实验对于实践能力的培养至关重要[6]。实践课程可以有效提升学生的程序设计及调试能力,培养学生的系统工程思维,锻炼学生综合运用相关专业知识分析问题并解决问题的能力[7]。

近年来,随着国家对高校实践教学能力的重视,实验教学质量有了明显改善,但是部分实验课程的教学改革还不够充分[8]。“微机原理与接口技术”课程的传统教学模式在实践教学方面存在实验设备局限、实验内容单调、教学方法滞后等问题,严重影响了学生对理论知识的掌握和实践应用能力的提升[9]。在此背景下,本文引入 Proteus 仿真软件对“微机原理与接口技术”的实践课程进行改革探索,通过优化教学内容、改进教学方法、完善考核方式等措施来提高课程的实践教学效果。

2. 传统教学中存在的问题

2.1. 实验设备局限

2.1.1. 数量稀缺

“微机原理与接口技术”实验课程通常依赖特定的实验箱或开发板。但由于经费限制等原因设备更新滞后,实验设备的数量往往难以满足教学需求。以伊犁师范大学为例,在“微机原理与接口技术”实验课上,一个班级通常有 40 名学生,但实验设备却只有 20 套。这就意味着每两名学生需要共用一套设备。在实验过程中,学生 A 和学生 B 为了完成一个关于微处理器与存储器连接的实验,不得不轮流进行操作,这限制了每个学生实际操作的时间,导致学生无法充分熟悉和掌握实验内容,无法激发学生的学习热情。

2.1.2. 功能固定

在传统的“微机原理与接口技术”实验中,实验设备通常是专门为特定的几个实验设计的。以伊犁

师范大学为例，使用的实验箱只能进行简单的 I/O 接口实验、定时器/计数器实验和中断实验等基本实验。当学生想要进行一些创新性的实验，如利用微处理器控制智能家居设备或者设计一个小型的机器人控制系统时，这些实验设备就显得力不从心了。这就限制了学生的学习兴趣和创新精神，无法满足多样化的教学需求和学生的个性化学习。

2.1.3. 维护困难

实验箱或开发板等实验设备在使用过程中容易出现硬件故障，其维修和保养则需要专门的技术人员和特定的零部件，厂家在接到报修后，需要安排技术人员前来检查和维修，这个过程可能需要几天甚至一周的时间。在这段时间里，这个实验箱所在的实验组的学生就无法进行实验，严重影响了教学进度。

2.2. 实验内容单调

2.2.1. 验证性实验为主导

传统实验教学内容大多是验证性实验，学生只需要按照实验指导书按步骤操作，就能获得预定的结果。例如“8255 并行接口实验”，在这个实验中，学生按照实验指导书的步骤，将 8255 芯片与微处理器连接起来，然后通过编程实现对外部设备的控制。学生在实验过程中大多是机械地重复操作，缺乏创新性和探索性，这导致学生难以深入理解实验背后的 knowledge 和 principle，无法锻炼解决实际问题的能力。

2.2.2. 缺乏综合性实验

传统实验项目内容相互独立，缺乏系统性和综合性。例如，在“微机原理与接口技术”课程中，学生们分别进行了“微处理器与存储器连接实验”、“I/O 接口实验”和“中断实验”等。但是，这些实验项目都是独立进行的，学生们很难将这些知识点和实验技能融会贯通。因而无法形成比较完整的知识体系和实践技能，不利于提高学生的创新思维和综合应用能力。

2.3. 教学方法滞后

2.3.1. 理论与实践脱节

在传统的教学过程中，教师通常在课堂上集中讲授理论知识，再安排学生进行相关实验。这种教学顺序安排导致理论知识的学习与实践操作之间存在一定的时间间隔，学生在学习理论知识的过程中缺乏直观的感受和实际操作的支撑，因而难以深入理解和掌握；而在进行实验时，又因为对所学理论知识的遗忘或生疏，无法有效地将理论应用于实践，从而影响了教学效果。

2.3.2. 教学方式单一

传统教学方法大多以教师为中心，采用“满堂灌”的方式向学生讲授知识，学生在被动接受的状态中，缺少了主动思考和参与的机会。例如，在讲解微处理器的指令系统时，教师在讲台上滔滔不绝地讲解各种指令的功能和用法，学生们则在下面被动地听讲和做笔记。在这个过程中，学生们缺少主动思考和参与的机会，学习兴趣和积极性较低。

2.4. 考核方式不完善

2.4.1. 重结果轻过程

传统的考核方式中，期末考试成绩所占比重最大，实验成绩和平时成绩所占比例都较小。例如，在“微机原理与接口技术”课程考核中，期末考试成绩占总成绩的 70%，实验成绩占 20%，平时成绩占 10%。这种结果导向的考核方式过于注重学生的期末考试成绩，对于学生在学习过程中的努力和变化则关注不足。在这样的考核方式下，不少学生为了应付期末考试而死记硬背，缺少对知识真正的理解和掌握。

2.4.2. 缺乏对实践能力的有效评估

传统考核内容侧重于对理论知识的考查，但是对学生实践能力和创新工程思维的评估不足。例如，在“微机原理与接口技术”课程的考试中，大部分题目都是关于理论知识的选择题、填空题和简答题，只有少量的题目涉及到实验操作和分析。而实验课程成绩的评定主要依据实验报告的质量和完成情况，无法真实全面地反映学生在实验过程中的实践动手能力水平。

3. Proteus 软件在实践教学中的应用

Proteus 是一款集电路设计、仿真及制版于一体的电子设计自动化(EDA)软件，广泛应用于自动化、电子信息、计算机等领域的研发与教学。能够仿真多种主流微处理器及外围电子器件，具有强大的电路图绘制、代码调试以及系统仿真等功能。用户通过 Proteus 软件可以实现在虚拟环境中搭建电路并编写程序，而且能够实时地观察系统运行状态和输出结果，从而快速验证系统设计的正确性和可行性。因 Proteus 软件具有直观可视化、高度模拟真实环境和操作灵活便捷等特点，目前已广泛应用在教学领域中，借助 Proteus 软件可以有效地丰富实践教学方法和内容，从而提升教学效果，为培养具有实践能力和创新精神的工程技术人才提供了有力支撑。

3.1. 优化教学内容

3.1.1. 理论与实践融合

将“微机原理与接口技术”课程的理论知识与 Proteus 仿真实践技能紧密结合。在讲解微处理器芯片的结构和工作原理时，同步利用 Proteus 软件进行仿真演示，让学生能够直观地观察处理器在执行指令的过程中寄存器和存储器的状态变化。在讲解接口技术时，通过构建接口电路仿真模型，如串行接口、并行接口、计数器等，并演示在仿真环境中的编程和调试，从而加深对微机接口工作原理和控制方法的理解和掌握。

3.1.2. 引入实际案例

选取实际工程应用项目中的典型案例，如智能红绿灯控制系统、智能温度控制系统等，将项目案例分解为若干个教学模块。按照先易后难的顺序依次讲解各个模块，覆盖相关理论知识点和实践技能要求，让学生通过解决实际问题来逐步掌握微机原理与接口技术的应用。通过案例教学的方式，提高学生的学习兴趣和投入感，并加深实践技能的掌握水平。

3.1.3. 增加综合实验项目

在实践教学环节，除了完成基本的实验项目以外，要求学生自主完成一个综合性的实验。完整体验系统开发设计的全流程，通过项目驱动的教学方法，充分激发学生学习的自主性和学习热情，让学生通过综合实验深入掌握微机和接口的工作原理。

3.2. 改进教学方法

3.2.1. 项目驱动教学

采用项目驱动式教学方法，将教学内容融入到具体的项目任务中。教师首先提出项目的具体需求和目标，并指导学生进行需求分析、系统方案设计、电路仿真搭建、程序编写和调试。例如，教师提出“设计一个基于微处理器的智能家居控制系统”的项目任务。学生们首先进行需求分析，确定该系统需要实现的功能。然后进行系统方案设计，选择合适的微处理器、传感器和执行器，并绘制系统的硬件连接框图和软件流程图。接着，学生们利用 Proteus 软件进行电路仿真搭建，验证系统的可行性和稳定性。最后，学生们进行程序编写和调试，实现系统的各项功能。在这个过程中，学生们不仅学习了微处理器的编程

技术和接口技术，还培养了团队协作精神和解决问题的能力。

3.2.2. 探究式教学

针对一些课程中的关键知识点和难点问题，采用探究式教学方法。教师首先提出问题或假设，指导学生通过 Proteus 软件进行仿真实验来探究和验证。比如，在讲解微处理器的中断系统时，教师提出问题：“如何利用中断系统实现实时数据采集？”学生们通过 Proteus 软件进行仿真实验，设计一个基于微处理器的温度采集系统，利用中断系统实现温度数据的实时采集和处理。在实验过程中，学生们自主探究中断系统的工作原理和编程方法，发现问题并尝试解决问题，从而锻炼创新思维和科学探究能力。

3.2.3. 翻转课堂教学

利用网络教学平台，将部分重点理论知识的讲解和 Proteus 软件的实验操作演示以视频、课件等形式提前发布给学生，要求学生在课下自主学习。课堂时间则主要用于学生的项目汇报、答疑解惑、讨论交流和实践操作指导，从而实现“先学后教，以学定教”的翻转课堂教学方式。以“微处理器的定时器/计数器”这一知识点为例，教师将定时器/计数器的工作原理、编程方法和应用实例等内容制作成视频和课件，上传到网络教学平台上。学生们在课下自主学习这些内容，并通过在线测试和讨论区与教师和同学进行交流和讨论。在课堂上，学生们以小组为单位进行项目汇报，展示自己利用定时器/计数器设计的项目，如电子时钟、频率计等。教师针对学生们在项目实施过程中遇到的问题进行答疑解惑，并组织学生们进行讨论交流，分享学习经验和心得体会。最后，教师对学生们进行实践操作指导，帮助学生们更好地掌握定时器/计数器的编程和应用技巧。

3.3. 完善考核方式

3.3.1. 多元化考核指标

建立多元化的复合考核体系，综合考虑学生的期末考试成绩、平时课堂表现、实验项目完成情况等。平时课程表现包括课堂参与度、在线学习情况、作业完成质量等；实验项目完成情况一方面考查基本实验的完成质量和实验操作技能，另一方面重点考查综合实践项目的创新性、难度、完成质量以及团队协作能力等，要求学生提交详细的设计报告和演示视频，全面评估学生的实践能力和创新思维；期末考试则注重考查学生对基础理论知识的理解和综合应用能力。

3.3.2. 过程性考核

加强过程性考核，关注学生在学习过程中的成长和进步。在实验项目中，通过设置多个阶段性考核节点，及时对学生的阶段性成果进行评价和反馈，从而引导学生不断改进和完善项目。同时，记录学生在课堂讨论、小组协作中的表现，作为平时成绩的重要组成部分。

4. 基于 Proteus 的实践教学改革效果

4.1. 学习兴趣的提升

借助 Proteus 软件的可视化仿真功能，可以让“微机原理与接口技术”课程中抽象的理论知识变得形象、直观、易于理解。学生可以亲眼看到电路的运行过程、信号的传输和处理，以及系统的输出结果，这种直观形象的展示方式能够极大地增强学习的吸引力和趣味性。此外，Proteus 软件提供了丰富的元器件库和灵活的设计开发环境，激发了学生的自主探索和创新兴趣。学生不仅可以完成教材和教师指定的实验内容，还可以结合自己的兴趣和想法进行电路设计开发，探索不同的解决方案，从而获得成就感和满足感，进一步提升了学习的积极性。

4.2. 实践能力的增强

通过 Proteus 软件，学生可以在仿真环境中灵活进行实验操作，反复修改和调试电路程序，直至达到理想效果。通过这样反复的实践锻炼，能够使学生更加熟练地掌握“微机原理与接口技术”课程的相关知识和技能，从而提高实际操作的水平和能力。另一方面，在基于项目驱动的学习过程中，学生需要面对各种实际工程项目开发中的实际问题，如电路错误、程序异常、系统优化等。通过分析和解决这些问题，学生的实践动手能力能够得到有效锻炼，从而能够更加从容地应对实际工作中可能遇到的各种挑战。

4.3. 创新思维的培养

Proteus 软件给予学生自由的仿真设计环境，结合综合实践项目的要求，鼓励学生突破传统思维的束缚，提出创新的设计理念和解决方案。在实验过程中，通过鼓励学生探索更多的可能性，能够有效激发学生的创新思维，培养学生从不同的角度思考问题的能力。学生在综合创新实践中取得的成果，如优秀的设计作品、改进的电路方案等，能够得到及时的肯定和鼓励。这种激励机制能够进一步激发学生的创新热情，促使他们不断追求卓越，培养了学生持续创新的意识和能力。

5. 实施过程中的挑战与应对策略

5.1. 教师培训与能力提升

Proteus 软件虽然功能强大但是操作细节较为复杂，教师需要花费大量的时间和精力深入学习和掌握其操作使用方法，才能熟练有效地指导学生进行实践教学。此外，新的教学方法和理念的引入，也要求教师提高自身的教学设计和课堂组织能力。

学校应组织教师参加 Proteus 软件和教学方法改革相关的培训课程和研讨会，邀请专家进行针对性的讲座和指导，帮助教师尽快掌握 Proteus 软件和新的教学模式。同时，鼓励教师开展教学研究交流活动，相互分享教学经验和心得，共同提高教学水平。

5.2. 教学资源的建设与整合

实施基于 Proteus 的实践教学改革需要用到大量的教学资源，如教学案例、实践项目库、在线课程等。这些教学资源的建设需要投入大量的时间和精力，而且需要不断定期更新和完善，以适应不断发展的技术和教学需求。

学校应整合教师的力量，成立教学资源开发团队，共同开发和建设教学资源。同时，充分利用网络资源，收集和整理相关的开源实践项目、教学视频资料等，丰富教学资源库。此外，通过建立教学资源共享平台，促进教师间的资源共享和交流，提高资源利用率。

5.3. 学生自主学习能力的培养

新的教学模式对学生也提出了更高的要求，学生需要具备更强的自主学习能力，能够在课下自主完成相关学习任务和项目实践。然而，部分学生更习惯于传统的被动学习方式，缺乏自主学习的积极性和方法，因而难以适应新的教学要求。

在教学过程中，应加强对学生自主学习方法的指导，让学生养成制定学习计划、时间管理的习惯，提高学生的自我评估能力。同时，建立有效的监督激励机制，如定期检查学习进度、组织项目展示和开展小组讨论等，尽可能激发学生的自主学习动力。

6. 结论

基于 Proteus 的“微机原理与接口技术”实践教学改革是一项具有重要意义和价值的探索。通过引入

Proteus 仿真软件, 优化教学内容、改进教学方法和完善考核方式等措施, 有效解决了传统教学中存在的主要问题, 提高了教学效果和学生的综合素质。在实施过程中, 虽然面临一些困难和挑战, 但通过采取相应的应对策略, 能够确保改革的顺利推进。未来, 随着技术的不断发展和教学理念的更新, 我们将继续深化“微机原理与接口技术”课程的教学改革, 不断探索更加高效的教学模式和方法, 为培养新时代需要的创新型复合技术人才做出更大贡献。

基金项目

新工科背景下基于 Proteus 仿真平台的《微机原理与接口技术》实验教学改革研究(YSYB202314), 2023 年度伊犁师范大学教育教学改革项目。

参考文献

- [1] 胡福志, 国海, 夏显明, 等. 新工科背景下微机原理与接口技术实践教学改革探析[J]. 电脑知识与技术, 2024, 20(6): 156-158+165.
- [2] 李晶, 王艳芹, 孙影. 地方本科院校应用型课程建设研究——以“微机原理与接口技术”课程为例[J]. 黑龙江教育(理论与实践), 2023(4): 32-34.
- [3] 彭永进, 刘玉玲, 王昌军, 等. 基于 SPOC 模式的混合式教学方法在微机原理与接口技术课程中的应用研究[J]. 中国管理信息化, 2018, 21(16): 218-219.
- [4] 李欣荣, 刘博, 杨力, 等.“微机原理与系统设计”实践课程教学改革探索[J]. 电脑知识与技术, 2023, 19(18): 135-137.
- [5] 王青. Emu8086 和 Proteus 在微机原理教学中的研究与应用[J]. 电脑知识与技术, 2021, 17(35): 251-253.
- [6] 梁祥莹, 夏巍, 高莉. 基于 Proteus 的“微机原理与接口技术”课程仿真实验教学探索[J]. 太原城市职业技术学院学报, 2023(3): 54-56.
- [7] 程和生, 程和侠, 程和斌. 基于仿真软件的微机原理与接口技术课程教学研究[J]. 现代信息科技, 2023, 7(20): 185-189.
- [8] 董寅雪. 浅谈“微机原理与接口技术”课程虚拟实验平台的设计与实现[J]. 中国新通信, 2024, 26(1): 164-166.
- [9] 张少泽. 微机原理与接口技术课程考核方式改革实践探究[J]. 电脑知识与技术, 2023, 19(36): 172-174+177.